

KLİNİĞİMİZDE UYGULANAN PERKÜTAN NEFROLİTOTOMİ AMELİYATLARINA AİT KOMPLİKASYONLARIN MODİFİYE CLAVIEN SINIFLAMA SİSTEMİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Evaluation of Complications of Percutaneous Nephrolithotomy Operations Performed at our Clinic Using Modified Clavien Classification System

Alper GÖK¹, Ali ÇİFT², Mehmet Özgür YÜCEL², Muhittin ATAR², Sertaç ÇİMEN¹, Ufuk ÖZTÜRK¹, Hasan Nedim Göksel GÖKTUĞ¹, Can TUYGUN¹, Muhammed Abdurrahim İMAMOĞLU³

ÖZET

Amaç: Kliniğimizde uygulanan standart perkütan nefrolitotomi operasyonu sonrasında gelişen komplikasyonları modifiye Clavien sınıflamasına göre sınıflandırarak sonuçlarımızı sunmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem: 2011 ve 2016 yılları arasında Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji kliniğinde standart perkütan nefrolitotomi uygulanan 341 olguya ait postoperatif komplikasyonlar modifiye Clavien sınıflama sistemine göre değerlendirildi.

Bulgular: Hastaların ortalama yaşları 44,6±12,4 yıl (12-82), 225'i (%65,9) erkek, 116'sı (%34,1) kadın idi. Ortalama operasyon süresi 86,42±14,37 (17-174) dakika idi. Hastaların 85'inde (%24,9) postoperatif dönemde komplikasyon gerçekleşti. Bu komplikasyonlar Modifiye Clavien sınıflama sistemine göre grade 1, 2, 3A, 3B, 4A, 4B için sırasıyla %6.7, %13.4, %1.7, %2.3, %0.29, %0.29 idi. Hiçbir hastada grade 5 komplikasyon izlenmedi.

Sonuç: Modifiye Clavien sınıflama sistemi perkütan nefrolitotomi sonrası gelişen komplikasyonların sınıflanmasında standardizasyonu getiren, kullanımı uygun, güncel bir sınıflama sistemidir.

Anahtar Sözcükler: *Perkütan nefrolitotomi; Komplikasyonlar; Böbrek taşı*

ABSTRACT

Introduction and Purpose: Our aim was to present complications of percutaneous nephrolithotomy operations performed at our clinic using modified Clavien classification and to compare our results with the literature.

Material and Methods: We evaluated postoperative complications of 341 cases who had percutaneous nephrolithotomy at our clinic between 2011 and 2016 using modified Clavien classification.

Findings: Mean age of the patients was 44,6±12,4 years (12-82), 225 (65,9%) were males, and 116 (34%) were females. Mean operation duration was 86,42±14,37 (range: 17-174) minutes. Postoperative complications occurred in 85 (24,9%) patients. Rate of these complications according to modified Clavien classification grade 1, 2, 3A, 3B, 4A, and 4B were 6.7%, 13.4%, 1.7%, 2.3%, 0.29%, and 0.29% respectively. None of the patients had a grade 5 complication.

Discussion: Modified Clavien classification system is a feasible and up-to-date classification system which enables standardization for complications that occur after percutaneous nephrolithotomy.

Keywords: *Percutaneous Nephrolithotomy; Kidney Stones; Complications*

¹Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim Ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği, Ankara

²Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Kliniği, Adıyaman

³Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Ana Bilim Dalı, Yozgat

Alper GÖK, Uzm. Dr.
Ali ÇİFT, Yrd. Doç. Dr.
Mehmet Özgür YÜCEL, Yrd. Doç. Dr.
Muhittin ATAR Dr.
Sertaç ÇİMEN, Uzm. Dr.
Ufuk ÖZTÜRK, Doç. Dr.
Hasan Nedim Göksel GÖKTUĞ, Doç. Dr.
Can TUYGUN, Doç. Dr.
Muhammed A. İMAMOĞLU, Prof. Dr.

İletişim:

Uzm. Dr. Alper GÖK
Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim Ve Araştırma Hastanesi, Üroloji Kliniği, Ankara
Tel: 0 532 603 11 81
e-mail:
alper_gok@hotmail.com

Geliş tarihi/Received: 22.10.2016

Kabul tarihi/Accepted: 08.01.2017

Bozok Tıp Derg 2018;8(1):5-10
Bozok Med J 2018;8(1):5-10

GİRİŞ

Son yıllarda perkütan nefrolitotomi (PNL) böbrek ve proksimal üreter taşlarının tedavisinde oldukça sık bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. PNL, yüksek başarı ve açık cerrahiye göre daha düşük postoperatif morbidite oranlarına sahiptir. Bu yüzden, artık birçok klinikte açık böbrek taşı cerrahisi oranları %5'lerin altına inmiştir (1-3). PNL her ne kadar minimal invaziv bir cerrahi yöntem olsa da azımsanamayacak miktarda komplikasyon oranlarına sahiptir. Labate ve ark. (4) çok merkezli çalışmada PNL sonrası komplikasyon oranını %20.5, Michel ve ark. (5) ise % 83 olarak bildirmişlerdir.

Bu komplikasyonlar; postoperatif geçici kreatinin yükselmesi ve ateş gibi minör komplikasyonlardan multiorgan işlev kaybı ve ölüme kadar varabilen geniş bir spektrumda gözlenmektedir. Hastaların komplikasyonlar açısından bilgilendirilebilmeleri ve komplikasyonların derecelendirilmesi için bir standardizasyon gerekmektedir. Pek çok cerrahi prosedür sonrası komplikasyonların değerlendirilmesinde Clavien sınıflama sistemi sıklıkla kullanılmaktadır (6).

Bu sınıflama ilk defa 1992 yılında genel cerrah olan Clavien ve ark. (6) tarafından genel cerrahi ameliyatlarına ait komplikasyonları değerlendirmek için oluşturulmuştur. Bu sınıflama hastanede kalış süresini dikkate almaması, hayatı tehdit eden komplikasyonları sınıflamada ve kalıcı komplikasyonları değerlendirmedeki eksiklikleri nedeniyle 2004 yılında Dindo ve Clavien tarafından modifiye edilmiştir (7). Modifiye Clavien sınıflaması ürolojide laparoskopik cerrahi, radikal prostatektomi, transüretral prostat rezeksiyonu gibi operasyonlar için kullanılmıştır (8). Bu sınıflama son yıllarda PNL komplikasyonlarını sınıflamada da kullanılmaya başlanmıştır (9).

Biz bu çalışmada Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Departmanında uygulanan standart PNL operasyonu sonrasında gelişen komplikasyonları modifiye Clavien sınıflamasına göre sınıflandırarak literatür ile karşılaştırmayı ve literatüre katkıda bulunmayı amaçladık.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

2011 ve 2016 yılları arasında Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Kliniğinde standart PNL uygulanan 341 olguya ait postoperatif komplikasyonlar modifiye Clavien sınıflama sistemine (Tablo 1) göre değerlendirildi. PNL öncesi hastalar hemogram, biyokimyasal parametreler, kanama zamanı ve idrar kültürü sonuçları ile beraber değerlendirildi. İdrar yolu enfeksiyonu olan hastalara (\geq idrar kültüründe 105 koloni/ml üreme olması) uygun antibiyotik tedavisi uygulandıktan sonra idrar kültürünün negatifleştiği görülerek operasyon uygulandı. Hastaların $\geq 38^{\circ}\text{C}$ üzerinde vücut sıcaklığına sahip olmaları ateş yüksekliği olarak kabul edildi. Görüntüleme yöntemi olarak tüm hastalara kontrastsız bilgisayarlı tomografi, kreatinin değerleri normal olan tüm hastalara ek olarak intravenöz piyelografi filmleri çekildi.

Tablo 1. Modifiye Clavien Sınıflama Sistemi

Grade 1	Normal postoperatif gidişattan herhangi bir sapma (farmakolojik, cerrahi, endoskopik, radyolojik girişim gerektirmeyen). İzin verilen ilaçlar: antiemetikler, antipiretikler, analjezikler, diüretikler, elektrolitler ve fizyoterapi. Bu grade aynı zamanda açık yatak yarısı enfeksiyonlarını da kapsar.
Grade 2	Grade 1 komplikasyonlarda kullanımına izin verilen ilaçlar dışında ilaçların kullanımını gerektiren komplikasyonlar. Kan transfüzyonu ve total parenteral nütrisyon dahil.
Grade 3	Cerrahi, endoskopik veya radyolojik girişim gerektiren komplikasyon
Grade 3a	Genel anestezi verilmeksizin uygulanan girişim gerektiren komplikasyon
Grade 3b	Genel anestezi altında girişim gerektiren komplikasyon
Grade 4	Yaşamı tehdit eden komplikasyon
Grade 4a	Tek organ disfonksiyonuna yol açan komplikasyon
Grade 4b	Çoklu organ disfonksiyonuna yol açan komplikasyon
Grade 5	Hastanın ölümüne yol açan komplikasyon

CERRAHİ TEKNİK

Genel anestezi altında ve litotomi pozisyonunda PNL uygulanacak tarafa 6-Fr açık uçlu üreteral kateter yerleştirilmesini takiben hastalar prone pozisyonuna

alınarak işlem gerçekleştirildi. Üreter kateterinden radyopak madde verildikten sonra floroskopik görüntü altında en uygun posterior kaliks seçilerek 18-G perkütan iğnesi yardımı ile toplayıcı sistem içine girildi. İğneden idrarın geldiği gözlemlendikten sonra bir guidewire iğne içerisinden toplayıcı sistem içerisine gönderildi. Amplatz dilatatör (Microvasive/Boston Scientific, Natick, MA) ile trakt dilate edildikten sonra 30-Fr kılıf içerisinden 25-Fr nefroskop ile böbreğe girildi. Pnömotik litotriptör (Swiss Lithoclast, EMS Electro Medical System, Nyon, Switzerland) ile taşlar kırıldı ve forseps yardımı ile taş fragmanları toplandı. İşlem sonunda tüm hastalarda toplayıcı sistem içerisine re-entry kateter nefrostomi kateteri olarak konuldu.

BULGULAR

Hastalarımızın 225'i (%65,9) erkek, 116'sı (%34,1) kadın idi. Yaş ortalaması 44,6±12,4 yıl (12-82) idi. Ortalama operasyon süresi 86,42±14,37 (17-174) dakika idi. Hastaların 85'inde (%24,9) postoperatif dönemde komplikasyon gerçekleşti. Bu komplikasyonlar 12 hastada (%3,5) antibiyotik kullanmadan, sadece gözlem altında düzelen ateş yüksekliği, 10 hastada (%2,9) baskılı pansuman ile durdurulan kanama, 1 hastada (%0,29) herhangi bir ek işlem yapılmadan sadece gözlem ile düzelen pnömotorax, 36 hastada (%10,5) kan transfüzyonu gerektiren kanama, 8 hastada (%2,3) antibiyotik kullanılmasını gerektiren semptomatik idrar yolu enfeksiyonu, 1 hastada (%0,29) nazogastrik dekompresyon ile düzelen postoperatif ileus, 1 hastada (%0,29) antiaritmik tedavi gerektiren supraventriküler taşikardi, 4 hastada (%1,1) lokal anestezi altında interkostal drenaj gerektiren pnömotoraks ve hidrotoraks, 2 hastada (%0,58) nefrostominin aralıklı olarak klemplenmesi ile kontrol edilen kanama, 6 hastada (%1,7) embolizasyon gerektiren kanama, 1 hastada (%0,29) kolostomi açılarak düzeltilen kolon perforasyonu, 1 hastada (%0,29) nefrektomi yapılmasını gerektiren pararenal ve perinefritik apse, 1 hastada (%0,29) yoğun bakım gerektiren pulmoner ödem ve 1 hastada (%0,29) multiorgan yetmezliğine yol açan ürosepsis olarak gözlemlendi. Hiçbir hastamızı PNL operasyonuna bağlı herhangi bir komplikasyondan ötürü kaybetmedik. Komplikasyonlarımızın modifiye Clavien sınıflamasına göre değerlendirilmesi tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Kliniğimizde uygulanan PNL operasyonları sonrası gelişen komplikasyonların modifiye Clavien sınıflama sistemine göre değerlendirilmesi

Grade	Normal postoperatif dönem (n: 256)	%75
Grade 1	Antibiyotik kullanımını gerektirmeyen ateş yüksekliği (n:12) Baskılı pansuman uygulanmasını gerektiren kanama (n:10) Gözlem ile düzelen pnömotoraks (n:1)	%6,7
Grade 2	Kan transfüzyonu uygulanmasını gerektiren kanama (n:36) Antibiyotik kullanılmasını gerektiren semptomatik üriner enfeksiyon (n:8) Nazogastrik dekompresyon ile düzelen ileus (n:1) Antiaritmik tedavi gerektiren supraventriküler taşikardi (n:1)	%13,4
Grade 3A	Lokal anestezi altında drenaj gerektiren pnömotoraks ve hidrotoraks (n:4) Nefrostominin aralıklı olarak klemplenmesi ile kontrol edilen kanama (n:2)	%1,7
Grade 3B	Anjiyoembolizasyon gerektiren kanama (n:6) Kolostomi açılmasını gerektiren kolon perforasyonu (n:1) Nefrektomi gerektiren pararenal ve perinefritik apse (n:1)	%2,3
Grade 4A	Yoğun bakım gerektiren pulmoner ödem (n:1)	%0,29
Grade 4B	Multiorgan yetmezliği nedeniyle yoğun bakım gerektiren ürosepsis (n:1)	%0,29
Grade 5	(n:0)	%0

TARTIŞMA

Böbrek taşlarının tedavisinde kullanımı giderek yaygınlaşan PNL, açık böbrek taşı cerrahisine göre daha minimal invaziv bir yöntem olmasına rağmen komplikasyonlar bu cerrahiden sonra da sıkça gözlenebilmektedir. PNL sonrası yüksek ateş (%21-32,1) ve kan transfüzyonu gerektiren kanama (%11,2-17,5) gibi minör komplikasyonlar nispeten daha sık görülür iken septisemi (%0,3-3,1), kolon yaralanması (%0,2-4,8) ve plevral yaralanma (%0-3,1) gibi majör komplikasyonlar daha az görülürler

(5). Komplikasyonları minör ve majör komplikasyonlar olarak sınıflamak yerine hastaların bilgilendirilebilmesi ve komplikasyonların derecelendirilebilmesi için bir standardizasyon gerekmektedir. Bu amaçla 1992 yılında genel cerrah olan Clavien ve ark. (6) cerrahi sonrası gelişen komplikasyonların standardizasyonunun olmamasının cerrahi literatürü yorumlamayı zorlaştırdığı düşüncesiyle Clavien sınıflama sistemini oluşturdu. Clavien ve ark.'na göre böyle bir sınıflamanın; sonuçların rapor edilmesinde merkezler arasında türdeşlik sağlaması ve aynı merkezdeki farklı zamanlara ait sonuçların karşılaştırılabilmesi gibi avantajları vardır. Bu sınıflamanın hastanede kalış süresini değerlendirmeye almaması, hayatı tehdit eden komplikasyonları ve kalıcı komplikasyonları değerlendirmedeki eksiklikleri gibi birtakım sebeplerden dolayı Dindo ve Clavien , 2004 yılında modifiye Clavien sınıflamasını rapor etmişlerdir (7).

De la Rosette ve ark. (9) Dünya Endoüroloji Birliği PNL global çalışması (CROES) veritabanını kullanarak, PNL uygulanmış toplam 4230 hastaya ait komplikasyonları modifiye Clavien sınıflama sistemine göre sınıflamış ve bu sistemin PNL'deki geçerliliğini değerlendirmişlerdir. Bu seride PNL sonrası komplikasyon gelişen 528 hastanın verileri incelendiğinde 70 farklı komplikasyon-tedavi kombinasyonu oluşturulmuş, bu komplikasyon-tedavi kombinasyonları bir anket içerisinde dünyanın 26 ülkesinden 98 üroloğa Clavien sınıflamasına göre değerlendirilmesi amacıyla gönderilmiştir. Bu ürologların 74'ü (%75,5) anket sorularına tam olarak cevap vermişlerdir. Bu ankete göre genel olarak ürologlar arasında anket sorularına verilen cevaplardaki uyumluluğun orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. ($k=0.457$; $p<0.001$) Ürologlar arasındaki uyumluluk düşük Clavien skorlarında daha az (Clavien skor 0) ($k=0.297$; $p<0.0001$) olarak bulunur iken, Clavien skorları arttıkça yükseldiği ($k = 0.986$; $p<0.0001$) tespit edilmiştir. Bu çalışmada postoperatif hastanede kalış süresinin komplikasyonların ciddiyeti ile ilişkili bir parametre olduğu düşüncesiyle Clavien skorları ile hastanede kalış süreleri karşılaştırılmış ve daha uzun postoperatif hastanede kalış sürelerinin daha yüksek Clavien skorları ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Böylelikle PNL sonrası komplikasyonların derecelendirilmesinde Clavien sınıflamasının geçerliliği de onaylanmış oldu.

Yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi, hipertansiyon, diabet, kardiyovasküler rahatsızlıklar, preoperatif hemoglobin düşüklüğü, geçirilmiş böbrek cerrahisi, ESWL öyküsü gibi ko-morbiditelerin ortalama Clavien skorları üzerine etkileri olmadığı bir takım çalışmalarda gösterilmiştir (4,10-15). Bazı çalışmalar pozitif preoperatif idrar kültürüne sahip olmanın PNL sonrası gelişebilecek komplikasyonların sıklığını arttırabileceğini rapor etmişlerdir (11-13). Oysa ki bir başka çalışmada pozitif preoperatif idrar kültürüne sahip olmanın ortalama Clavien skorları ve grade \geq IIIa komplikasyon gelişme ihtimali üzerine etkili olmadığı belirtilmiştir (4). Yayıcıoğlu ve ark.'nın çalışmasında (16) normal ve bozulmuş böbrek fonksiyonlarına sahip hasta grupları arasında komplikasyon oranları açısından fark olmadığı gösterilmiş ancak Sairam ve Falahatkar'ın çalışmalarında (17-18) kronik böbrek hastalığına sahip olmanın komplikasyon oranlarını arttırdığı, daha yüksek Clavien skorlarına yol açtığı ve preoperatif renal fonksiyonların PNL sonrası gelişebilecek komplikasyonların ciddiyetinin öngörülmesinde faydalı olabileceği gösterilmiştir.

Osther ve ark. (19) çalışmasında renal malformasyona sahip olan ve olmayan hasta gruplarının benzer komplikasyon oranları ve ortalama Clavien skorlarına sahip oldukları ifade edilmişken başka bir çalışmada üst üriner trakt anomalilerinin akses oluşturulması ve taşın ekstrete edilmesinde zorluğa yol açtığı ifade edilmiş bu yüzden renal malformasyonun komplikasyon oranları ve Clavien skorları üzerine belirgin şekilde etkili olabileceği belirtilmiştir (18). Olbert ve ark. (13) çalışmasında PNL ameliyatı öncesinde böbreğin hidronefroz derecesinin komplikasyon sıklığı üzerine etkili bir faktör olmadığı bulunmuş iken Falahatkar ve ark. (18) çalışmasında belirgin hidronefrozun daha düşük Clavien skorları ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Çalışmacılar bu durumu hidronefrozun toplayıcı sistem içerisine girişi ve taşın manüplasyonunu kolaylaştırdığı, bu durumun renal travmayı azaltarak komplikasyon sıklığını azalttığını belirtmişlerdir. Hegarty ve ark. (20) PNL sırasında tek veya multipl trakt oluşturmanın transfüzyon oranlarını etkilemediğini bildirmişlerdir. Shin ve ark. (10) çalışmasında da benzer şekilde trakt sayısının grade \geq IIIa komplikasyonlar üzerine etkisinin olmadığı belirtilmiştir. Ancak diğer bazı araştırmacılar

çoklu trakt oluşturma kanama ve transfüzyon oranlarını arttırdığı dolayısıyla daha yüksek Clavien skorlarına yol açtığını belirtmişlerdir (18,21). Bir çok çalışmada taş yükünün Clavien skorları ve grade \geq IIIa komplikasyonlar üzerine etkili olmadığı rapor edilmiştir (4,11-13). Diğer bazı çalışmalarda ise bunun aksine taş yükünün komplikasyon oranlarını ve Clavien skorlarını etkilediği rapor edilmiştir (22,23).

Ülkemizden Tefekli ve ark. (24) PNL uyguladıkları 811 hastayı retrospektif olarak değerlendirmişler ve 2008 yılında yayınladıkları sonuçlara göre 237 hastada (%29,2) toplam 255 cerrahi komplikasyon geliştiğini gözlemlemişlerdir. Bu komplikasyonlar Clavien sınıflamasına göre sınıflandığında; 33'ü grade 1 (%4), 132'si grade 2 (%16,3), 54'ü grade 3a (%6,6), 23'ü grade 3b (%2,8), 9'u grade 4a (%1,1), 3'ü grade 4b (%0,3) ve 1'i grade 5 (%0,1) şeklindeydi. Çalışmamızdaki komplikasyonlar Clavien sınıflamasına göre sınıflandığında; 23'ü Grade 1 (%6,7), 46'sı Grade 2 (%13,4), 6'sı Grade 3a (%1,7), 8'i Grade 3b (%2,3), 1'i Grade 4a (%0,29), 1'i Grade 4b (%0,29) idi, hiçbir hastamızda Grade 5 komplikasyon gözlenmedi. Çalışmamızda genel postoperatif komplikasyon oranı %24,9 olarak bulunmuş olup literatür ile benzer oranlarda olduğu anlaşılmaktadır.

Modifiye Clavien sınıflama sistemi PNL sonrası gelişen komplikasyonların sınıflanmasında bir standardizasyon getiren, kullanımı uygun, güncel bir sınıflama sistemidir.

REFERANSLAR

1. Schuster TK, Smaldone MC, Averch TD, Ost MC. Percutaneous nephrolithotomy in children. *J Endourol* 2009; 23 (10) 1699-705.
2. Noga A, Szkodny A, Praisner A, Bar K, Szkodny G. Percutaneous nephrolithotripsy indications for the procedure and its technique. *Przegl Lek* 1992; 49(4):131-2
3. Matlaga BR, Assimios DG. Changing indications of open stone surgery. *Urology* 2002; 59(4): 490-3
4. Labate G, Modi P, Timoney A, Cormio L, Zhang X, Louie M, et al. The percutaneous nephrolithotomy global study: classification of complications. *J Endourol* 2011; 25(8): 1275-80
5. Michel MS, Trojan L, Rassweiler JJ. Complications in percutaneous nephrolithotomy. *Eur Urol* 2007; 51(4):899-906
6. Clavien PA, Sanabria JR, Strasberg SM. Proposed classification of complications of surgery with examples of utility in cholecystectomy. *Surgery* 1992;111:518-26
7. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical

8. Aktaş BG, Gökçaya CS, Bulut S, Öztekin ÇV, Erbay G, Özden C ve ark. Perkütan Nefrolitotomi Komplikasyonlarımızın Modifiye Clavien Sınıflaması. *J Clin Anal Med* 2015;6:46-9
9. de la Rosette JJ, Opondo D, Daels FP, Giusti G, Serrano A, Kandasami SV et al. Categorisation of complications and validation of the Clavien score for percutaneous nephrolithotomy. *Eur Urol* 2012;62(2):246-55.
10. Shin TS, Cho HJ, Hong SH, Lee JY, Kim SW, Hwang TK, et al. Complications of percutaneous nephrolithotomy classified by the modified Clavien grading system: A single center's experience over 16 years. *Korean J Urol* 2011;52:769-75.
11. El-Nahas AR, Eraky I, Shokeir AA, Shoma AM, El-Assmy AM, El-Tabey NA, et al. Factors affecting stone-free rate and complications of percutaneous nephrolithotomy for treatment of staghorn stone. *Urology* 2012;79:1236-41.
12. Palmero JL, Nu-o de la Rosa I, Miralles J, Amorós A, Pastor JC, Benedicto A, et al. Study of predictive factors for complications after percutaneous nephrolithotomy according to the Clavien classification. *Actas Urol Esp* 2013;37:412-8.
13. Olbert PJ, Hegele A, Schrader AJ, Scherag A, Hofmann R. Pre- and perioperative predictors of short-term clinical outcomes in patients undergoing percutaneous nephrolitholapaxy. *Urol Res* 2007;35:225-30.
14. Duvdevani M, Nott L, Ray AA, Ko R, Denstedt JD, Razvi H. Percutaneous nephrolithotripsy in patients with diabetes mellitus. *J Endourol* 2009;23:21-6.
15. Yuruk E, Tefekli A, Sari E, Karadag MA, Tepeler A, Binbay M, et al. Does previous extracorporeal shock wave lithotripsy affect the performance and outcome of percutaneous nephrolithotomy? *J Urol* 2009;181:663-7.
16. Yaycioglu O, Egilmez T, Gul U, Turunc T, Ozkardes H. Percutaneous nephrolithotomy in patients with normal versus impaired renal function. *Urol Res* 2007;35:101-5.
17. Sairam K, Scoffone CM, Alken P, Turna B, Sodha HS, Rioja J, et al. Percutaneous nephrolithotomy and chronic kidney disease: Results from the CROES PCNL Global Study. *J Urol* 2012;188:1195-2000.
18. Falahatkar S, Moghaddam KG, Kazemnezhad E, Farzan A, Aval HB, Ghasemi A, et al. Factors affecting complications according to the modified Clavien classification in complete supine percutaneous nephrolithotomy. *Can Urol Assoc J* 2015;9:83-92
19. Osther PJ, Razvi H, Liatsikos E, Averch T, Crisci A, Garcia JL, et al. Percutaneous nephrolithotomy among patients with renal anomalies: Patient characteristics and outcomes; a subgroup analysis of the clinical research office of the endourological society global percutaneous nephrolithotomy study. *J Endourol* 2011;25:1627-32.
20. Hegarty NJ, Desai MM. Percutaneous nephrolithotomy requiring multiple tracts: Comparison of morbidity with single-tract procedures. *J Endourol* 2006;20:753-60.
21. Netto NR Jr, Ikonomidis J, Ikari O, Claro JA. Comparative study of percutaneous access for staghorn calculi. *Urology* 2005;65:659-62.
22. de la Rosette JJ, Zuazu JR, Tsakiris P, Elsakka AM, Zudaire JJ, Laguna MP, et al. Prognostic factors and percutaneous nephrolithot-

omy morbidity: A multivariate analysis of a contemporary series using the Clavien classification. J Urol 2008;180:2489-93.

23. Akman T, Binbay M, Akcay M, Tekinarslan E, Kezer C, Ozgor F, et al. Variables that influence operative time during percutaneous nephrolithotomy: An analysis of 1897 cases. J Endourol 2011;25:1269-73.

24. Tefekli A, Karadag MA, Tepeler K, Sari E, Berberoglu Y, Baykal M et al. Classification of percutaneous nephrolithotomy complications using the modified Clavien grading system: Looking for a standard. Eur Urol 2008;53(1):184-90.